

## PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

AÑO: 2021

### 1. IDENTIFICACION

#### 1.1. ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA

1.2. CARÁCTER. OBLIGATORIA  OPTATIVA

1.3. CICLO: BÁSICO  PROFESIONAL

#### 1.4. CARRERA: Licenciatura en ecología y conservación del ambiente

#### 1.5. PLAN DE ESTUDIO: 2004

#### 1.6. AÑO Y SEMESTRE:

1.7. RÉGIMEN ANUAL:   
CUATRIMESTRAL:  PRIMERO:  SEGUNDO:

#### 1.8. CARGA HORARIA:

SEMANTAL  5 Nº DE SEMANAS  15 TOTAL  75 HS.  
RELOJ

#### 1.9. SISTEMA DE APROBACIÓN

PROMOCIÓN:   
EXAMEN FINAL:

#### 1.10. CORRELATIVAS

CORRELATIVAS ANTERIORES: Biología

Química orgánica y biológica

CORRELATIVAS POSTERIORES: Muestreo y técnicas de evaluación de ecosistemas

Contaminación ambiental y ecotoxicología

## 2. EQUIPO CÁTEDRA

APELLIDO Y NOMBRES	CARGO Y DEDICACIÓN	RESPONSABLE O COLABORADOR
Mg. Ing. María Verónica Parra	Profesora Adjunta. Dedicación exclusiva	Responsable
Microbióloga Andrea Godoy	Auxiliar de 1ª Dedicación exclusiva	Colaborador

## 3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

### 3.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

- Conocer las características e importancia de los principales grupos de microorganismos.
- Desarrollar habilidades para la identificación y cuantificación de microorganismos.
- Desarrollar destrezas en el manejo de instrumental de laboratorio.
- Comprender el papel de los microorganismos en la biosfera, las interrelaciones microbianas y las asociaciones con otros organismos

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA:

- Ofrecer al estudiante una mirada de la importancia del desarrollo de la microbiología como ciencia, haciendo aproximaciones históricas-epistemológicas que permitan conocer la evolución de la disciplina y su relación con el ambiente.
- Reconocer los procedimientos básicos del laboratorio microbiológico para el estudio de los microorganismos, haciendo hincapié en las medidas de bioseguridad necesarias para disminuir riesgos individuales y comunitarios.
- Desarrollar destreza y habilidades en las técnicas de uso frecuente en el laboratorio de microbiología: uso de microscopio y aparatología, preparación de material y medios de cultivos, procedimientos de esterilización y desinfección, técnicas de siembra, aislamiento e identificación de microorganismos.
- Analizar y discutir críticamente problemas actuales relacionados con la microbiología y sus implicancias en la vida cotidiana y en relación a su futura práctica profesional.

## 4. CONTENIDOS

### 4.1. CONTENIDOS PRINCIPALES

El programa está constituido por 5 módulos temáticos. El primer módulo, denominado “Estructura y funcionamiento de los sistemas microbianos” presenta la microbiología como una ciencia, y los aspectos generales de los microorganismos. El segundo módulo, denominado “Métodos de estudio de los microorganismos” donde se abordan las técnicas empleadas para su estudio, y el control de los microorganismos. En el tercer módulo “Procesos microbianos en los ciclos biogeoquímicos” se estudia la participación de los microorganismos en los distintos ciclos. El cuarto módulo denominado “Procesos microbianos en interacciones biológicas” desarrolla las interacciones de los microorganismos con otros seres vivos. Y por último en el quinto módulo “Procesos microbianos en la protección ambiental” se plantea la aplicación de los microorganismos para la degradación de contaminantes, y para disminuir la contaminación ambiental.

### 4.2. PROGRAMA ANALITICO

#### **Módulo 1: Estructura y funcionamiento de los sistemas microbianos.**

**1.1** Breve historia y evolución de la microbiología: Microorganismos, su descubrimiento y estudio. Ecología microbiana. Importancia de los microorganismos y aplicación de los mismos. Relación evolutiva entre los organismos vivos. Tipos microbianos.

**1.2** Estructura y función celular en Bacterias y Archaea: Morfología y tamaño celular. Membrana citoplasmática. Pared celular de procariontas. Otras estructuras superficiales. Citoplasma. Movimiento microbiano. Formas de resistencia.

**1.3** Estructura y función celular en Hongos: Caracteres generales. Morfología. Estructuras vegetativas. Esporas sexuales y asexuales. Reproducción. Bases de la taxonomía fúngica.

**1.4** Otros microorganismos: Algas, protozoos. Virus: morfología y fisiología, ciclos. Variabilidad genética.

#### **Módulo 2: Métodos de estudio de los microorganismos.**

**2.1** Nutrición microbiana y metabolismo bioenergético: Concepto de nutriente. Macro y micronutrientes. Metabolismo microbiano. Nutrición microbiana. Requerimientos nutritivos. Clasificación nutritiva de los microorganismos: fuente de carbono, de energía, de poder reductor. Anabolismo y catabolismo. Mecanismos de generación de energía: respiración aerobia y anaerobia, fermentaciones. Fotosíntesis en Procariontas.

**2.2** Crecimiento microbiano: Crecimiento y multiplicación microbiana. Crecimiento en organismos unicelulares y pluricelulares. Crecimiento poblacional. Parámetros de crecimiento. Curvas de crecimiento.

**2.2.1** Influencia del ambiente físico: temperatura, pH, potencial osmótico, oxígeno, radiaciones, presión.

**2.2.2** Métodos de control de los microorganismos: factores que afectan la viabilidad. Esterilización y Desinfección. Criterios de viabilidad. Agentes físicos y químicos. Tecnología usada. Mecanismos de acción.

**2.3** Cultivo, aislamiento y cuantificación de microorganismos:

**2.3.1** Medios de Cultivo: Tipos. Elaboración. Solidificantes. Medida y arreglo del pH. Control del pH. Potencial de Oxido reducción.

**2.3.2** Métodos de cultivo y aislamiento: Siembra y aislamiento de cultivos aerobios y anaerobios. Cultivos puros.

**2.3.3.** Medidas de crecimiento de poblaciones: métodos de recuentos directos e indirectos, recuento de masa y actividad celular.

**2.4** Métodos de estudio de los microorganismos: Observaciones macro y microscópicas.

**2.4.1** Microscopía y microscopios: Microscopio óptico, de contraste de fase, campo oscuro, fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y transmisión.

**2.4.2** Observación de microorganismos: preparación en fresco, tinciones simples y diferenciales (tinción de Gram, ZiehlNeelsen, endosporas y cápsulas y flagelos).

**2.5** Diversidad microbiana, sistemática y taxonomía microbiana: Principios de clasificación, sistemática y taxonomía microbiana. Concepto de especie en procariotas y eucariotas, criterios de clasificación y taxonomía clásica, numérica y genético molecular. Identificación de microorganismos, estrategias y métodos de identificación. Árbol filogenético.

### **Módulo 3: Procesos microbianos en los ciclos biogeoquímicos**

**3.1** Ciclo del Carbono: Ciclo biológico. Fuentes de Provisión. Metabolismo de compuestos estructurales y de reserva. Mineralización, inmovilización. Condiciones ecológicas; grupos microbianos involucrados; modificaciones antrópicas.

**3.2** Ciclo del Nitrógeno: Ciclo Biológico. Fuentes de Provisión. Fijación biológica de Nitrógeno. Mineralización. Amonificación. Nitrificación. Desnitrificación. Inmovilización. Condiciones ecológicas; grupos microbianos involucrados; modificaciones antrópicas.

**3.3** Otros ciclos: fósforo. Azufre. Hierro. Manganeseo. Condiciones ecológicas; grupos microbianos involucrados; modificaciones antrópicas.

### **Módulo 4: Asociaciones biológicas de los microorganismos.**

**4.1** Comensalismo y mutualismo: Sintrofia. Líquenes. Relaciones en el rumen. Asociaciones entre microorganismos del suelo y plantas: Rizósfera, P.G.P.R. Comunidades microbianas, formación de biopelículas o biofilms.

**4.2** Micorrizas: Tipos. Distribución. Importancia. Dependencia. Interacciones. Ecología y manejo de las micorrizas.

**4.3** Parasitismo: infección. Patogenicidad y virulencia. Características del agente patógeno. Mecanismos de potogenicidad microbiana. Identificación de agentes patógenos: postulados de Koch, Factores que condicionan la resistencia natural o las enfermedades trasmisibles. Los cambios ambientales y la respuesta inmune.

## **Módulo 5: Procesos microbianos en la protección ambiental.**

**5.1** Biodegradación de restos orgánicos líquidos y sólidos: en aerobiosis y en anaerobiosis, Compostaje: y metanogénesis: fases, microflora, productos. Aplicaciones. Degradación de xenobióticos orgánicos e inorgánicos: metales pesados.

**5.2** Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, haciendo uso de la plasticidad metabólica de ciertos grupos de bacterias.

### **4.3. PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS, TALLERES, SEMINARIOS, OTROS**

#### **Trabajo Práctico Nº 1**

Técnicas de rutina de un laboratorio. Métodos de esterilización. Preparación de medios de cultivo.

#### **Trabajo Práctico Nº 2**

Identificación. Observación de células bacterianas. Motilidad. Coloraciones.

#### **Trabajo Práctico Nº 3**

Hongos: Observación de estructuras vegetativas y reproductivas. Aplicación en el uso de claves.

#### **Trabajo Práctico Nº 4**

Técnicas para siembra y aislamiento.

#### **Trabajo Práctico Nº 5**

Cuantificación por tipo microbiano. Método de NMP. Recuento por unidades formadoras de colonias.

#### **Trabajo Práctico Nº 6**

Cuantificación por grupo fisiológico de microorganismos que participan en el ciclo del Carbono

#### **Trabajo Práctico Nº 7**

Cuantificación por grupo fisiológico de microorganismos que participan en el ciclo del Nitrógeno.

#### **Seminario Nº1**

Exposición de trabajos de divulgación científica

## **5. ESTRATEGIA METODOLOGICAS**

La asignatura se desarrollará mediante 2 clases semanales de modalidad teórico y/o prácticas. Las clases tienen carácter teórico-práctico, tomando temas tipo o representativos de algún problema ambiental. El docente presenta los contenidos teóricos y a través de diferentes estrategias logra la participación activa de los alumnos.

En las clases de laboratorio, en cada actividad el alumno trabaja en pequeños grupos (2-3 alumnos) guiados por el docente. Luego de realizar las diferentes experiencias, el grupo analiza y expone los resultados propios de su trabajo, los compara con los resultados obtenidos por sus otros compañeros, se evalúan los aciertos y posibles errores operativos obtenidos en la aplicación de la técnica del laboratorio microbiológico y por último se arriba a las conclusiones teniendo en cuenta los objetivos de los experimentos, tanto grupales como individuales. Los trabajos microbiológicos tienden a familiarizar al estudiante con las estructuras de los agentes causales de enfermedades, su aislamiento, siembras, esterilización de material de trabajo, uso de colorantes, etc.

Para las clases de seminarios, se distribuye con anticipación un trabajo científico por grupo de alumnos, relacionado a la temática de los Laboratorios o de las Clases Teóricas. Los alumnos

realizan la exposición del trabajo científico con interpretación y análisis de los resultados obtenidos por los autores. Así también, los alumnos deben presentar sus conclusiones y mencionar, si existieran, diferencias en los criterios metodológicos o de análisis de resultados con relación a los presentados por los autores del trabajo.

## 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS HORARIAS

	NUMERO	CANTIDAD DE HORAS RELOJ
PRÁCTICAS	8	20
SEMINARIOS	1	2.5
TEÓRICAS - PRÁCTICAS	18	45
PARCIALES	3	7.5
TOTAL : 30 clases con un total de 75 horas		

## 7. CRONOGRAMA

### 7.1. CRONOGRAMA TENTATIVO DEL DESARROLLO TEMÁTICO.

Semana	Clase Nº	Fecha	Tema	Tipo
1	1	5/Abril	1.1 Breve historia y evolución de la microbiología: Microorganismos, su descubrimiento y estudio. Ecología microbiana. Importancia de los microorganismos y aplicación de los mismos. Relación evolutiva entre los organismos vivos. Tipos microbianos.	Teórico
	2	7/Abril	1.2 Estructura y función celular en Bacterias y Archaea: Morfología y tamaño celular. Membrana citoplasmática. Pared celular de procariotas. Otras estructuras superficiales. Citoplasma. Movimiento microbiano. Formas de resistencia	Teórico
2	3	12/Abril	2.1 Nutrición microbiana y metabolismo bioenergético: Concepto de nutriente. Macro y micronutrientes. Metabolismo microbiano. Nutrición microbiana. Requerimientos nutritivos. Clasificación nutritiva de los microorganismos: fuente de carbono, de energía, de poder reductor. Anabolismo y catabolismo. Mecanismos de generación de energía: respiración aerobia y anaerobia, fermentaciones. Fotosíntesis en Procariotas. Condiciones reguladoras del metabolismo.	Teórico
	4	14/Abril	2.2 Crecimiento microbiano: Crecimiento y multiplicación microbiana. Crecimiento en organismos unicelulares y pluricelulares. Crecimiento poblacional. Parámetros de crecimiento. Curvas de crecimiento. 2.2.1 Influencia del ambiente físico: temperatura, pH, potencial osmótico, oxígeno, radiaciones, presión.	Teórico
3	5	19/Abril	2.2.2 Métodos de control de los microorganismos: factores que afectan la viabilidad, Esterilización y Desinfección, Criterios de viabilidad, Agentes físicos y químicos, Tecnología usada, Mecanismos de acción. 2.3.1 Medios de Cultivo. Tipos. Elaboración, Solidificantes, Medida y arreglo del pH. Control del pH, Potencial de Oxido reducción.	Teórico
	6	21/Abril	<b>TP.1</b> Técnicas de rutina de un laboratorio. Métodos de esterilización. Preparación de medios de cultivo	Práctico
4	7	26/Abril	2.4 Métodos de estudio de los microorganismos: Observaciones macroscópicas. 2.4.1 Microscopía y microscopio. Microscopio óptico, de contraste de fase, campo oscuro, fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y transmisión. 2.4.2 Observación de microorganismos: preparación en fresco, tinciones simples y diferenciales (tinción de Gram, ZiehlNeelsen, endosporas y cápsulas y flagelos. Bioseguridad en microbiología	Teórico/Práctico
	8	28/Abril	<b>TP.2</b> Identificación. Observación de células bacterianas. Motilidad. Coloraciones.	Práctico
5	9	3/Mayo	1.3 Estructura y función celular en hongos: Caracteres generales. Morfología. Estructuras vegetativas. Esporas sexuales y asexuales. Reproducción. Bases de la taxonomía fúngica. Nomenclatura	Teórico

	10	5/Mayo	<b>TP.3</b> Hongos: Observación de estructuras vegetativas y reproductivas. Aplicación en el uso de claves..	
6	11	10/Mayo	1.4 Otros microorganismos: Algas, protozoos. Virus: morfología y fisiología, ciclos. Variabilidad genética	Práctico
	12	12/Mayo	2.3 Cultivo, aislamiento y cuantificación de microorganismos. 2.3.2 Métodos de cultivo y aislamiento: Siembro y aislamiento de cultivos aerobios y anaerobios, Cultivos puros. 2.3.3: Medidas de crecimiento de poblaciones: métodos de recuentos directos e indirectos, recuento de masa y actividad celular.	Teórico
7	13	17/Mayo	<b>TP.4</b> Técnicas para siembra y aislamiento	Práctico
	14	19/Mayo	<b>TP.4</b> Continuación <b>TP.5</b> Cuantificación por tipo microbiano. Método de NMP. Recuento por unidades formadoras de colonias.	Práctico
8	15	24/Mayo	<b>Feriado</b>	
	16	26/Mayo	2.5 Diversidad microbiana, sistemática y taxonomía microbiana: Principios de clasificación, sistemática y taxonomía microbiana. Concepto de especie en procariontas y eucariotas, criterios de clasificación y taxonomía clásica, numérica y genético molecular. Identificación de microorganismos, estrategias y métodos de identificación. Árbol filogenético.	Teórico
9	17	31/Mayo	<b>1° Parcial</b>	<b>Evaluativo</b>
	18	2/Junio	<b>Módulo 3: Procesos microbianos en los ciclos biogeoquímicos</b> <b>3.1</b> Ciclo del Carbono: Ciclo biológico, Fuentes de Provisión, Metabolismo de compuestos estructurales y de reserva, Mineralización, inmovilización, Condiciones ecológicas; grupos microbianos involucrados; modificaciones antrópicas	Teórico
	19	7/Junio	<b>TP.6</b> Cuantificación por grupo fisiológico de microorganismos que participan en el ciclo del Carbono	Práctico
	20	9/Junio	3.2 Ciclo del Nitrógeno: Ciclo Biológico, Fuentes de Provisión, Fijación biológica de Nitrógeno, Mineralización, Amonificación, Nitrificación, Desnitrificación, Inmovilización. Condiciones ecológicas; grupos microbianos involucrados; modificaciones antrópicas	Teórico
11	21	14/Junio	<b>TP.7</b> Cuantificación por grupo fisiológico de microorganismos que participan en el ciclo del Nitrógeno.	Práctico
	22	16/Junio	3.3 Otros ciclos: fósforo, azufre, hierro, potasio, manganeso, etc, Condiciones ecológicas; grupos microbianos involucrados; modificaciones antrópicas, Relaciones entre ciclos	Teórico/Práctico
12	23	21/Junio	<b>Feriado</b>	
	24	23/Junio	Módulo 4: Asociaciones biológicas de los microorganismos. 4.1 Comensalismo y mutualismo: Sintrofia, líquenes, Relaciones en el rumen, Asociaciones entre microorganismos del suelo y plantas: Rizósfera, P.G.P.R. Comunidades microbianas, formación de biopelículas o biofilms.	Teórico
13	25	28/Junio	4.2 Micorrizas: Tipos, Distribución, importancia, Dependencia, interacciones, Ecología y manejo de los micorrizas. 4.3 Parasitismo: infección, patogenicidad y virulencia, Características del agente patógeno, Mecanismos de potogenicidad microbiana, identificación de agentes patógenos: postulados de Koch, Factores que condicionan la resistencia natural o las enfermedades trasmisibles, Los cambios ambientales y la respuesta inmune.	Teórico
	26	30/Junio	Módulo 5: Procesos microbianos en la protección ambiental. 5.1 Biodegradación de restos orgánicos líquidos y sólidos en aerobiosis y en anaerobiosis, Compostaje: y metanogénesis: fases, microflora, productos. Aplicaciones, Degradación de xenobióticos orgánicos e inorgánicos: metales pesados. 5.2 Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, haciendo uso de la plasticidad metabólica de ciertos grupos de bacterias.	Teórico
14	27	5/Julio	Continuación módulo 5	Teórico
	28	7/Julio	Seminarios: Exposición de trabajos de divulgación científica relacionados a los tipos microbianos	Seminarios

15	29	12/Julio	<b>2° Parcial</b>	Evaluativo
	30	14/Julio	Recuperatorios	Evaluativo

## 8. EVALUACIONES

8.1. Parciales, prácticos, talleres y otras instancias de evaluación que se llevarán a cabo.

EVALUACIONES	FECHA PREVISTA	TIPO DE EVALUACIÓN	
		ESCRITA	ORAL
Práctico Nº 1.	21/04	Evaluativo	
Práctico Nº 2	28/04	Evaluativo	
Práctico Nº 3	05/05	Evaluativo	
Práctico Nº 4	17/05	Evaluativo	
Práctico Nº 5	19/05	Evaluativo	
Práctico Nº 6	7/06	Evaluativo	
Práctico Nº 7	14/06	Evaluativo	
Seminario	07/07		Exposición
1º Parcial	31/05	x	
Recuperatorio 1º Parcial	A definir con estudiantes	x	
2º Parcial	12/07	x	
Recuperatorio 2º Parcial	A definir con estudiantes	X	

### TRABAJOS PRÁCTICOS A REALIZAR EN FORMA PRESENCIAL

Se considera fundamental realizar los siguientes Trabajos prácticos de forma presencial, para que los estudiantes puedan adquirir las destrezas mínimas para identificar bacterias y hongos mediante su observación. Como así también que puedan realizar técnicas de siembra y aislamiento aplicadas a métodos de cuantificación.

Número 2: Identificación de bacterias

Número 3: Observación de Hongos.

Número 6: Cuantificación por grupo fisiológico de microorganismos que participan en el ciclo del Carbono

**Para desarrollar estos prácticos la cátedra propone el siguiente protocolo:**

-Cada alumno debe concurrir y permanecer durante toda la clase con barbijo.

- No se permitirá comer ni beber durante el desarrollo de la clase.
- Al ingreso al laboratorio los alumnos deberán desinfectar sus manos con alcohol 70º
- Cada alumno contará en su puesto de trabajo con el material histológico e instrumental óptico para trabajar en forma individual.
- No se permitirá compartir el material.
- Cada puesto de trabajo se ubicará de tal manera que se respete la distancia establecida (2m)
- Las mesadas serán sanitizadas con solución de hipoclorito de sodio al 10%.
- Si el número de estudiantes inscriptos supera el máximo de personas permitidas y/o de puestos de trabajos individuales disponibles en el Laboratorio de Patología Forestal, se organizarán en comisiones.

## **9. CONDICIONES DE REGULARIDAD O PROMOCIONALIDAD.**

### CONDICIONES DE REGULARIDAD:

El estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar el 70 % de los trabajos prácticos y seminarios (Evaluaciones y presentación de informes) con un mínimo de 6 (seis) puntos.
- Cumplir con las actividades y trabajos solicitados en clase, como así también los informes de laboratorio.
- Aprobar la instancia de seminario con un mínimo de 6 (seis) puntos.
- Aprobar, 2 (dos) parciales con un mínimo de 6 (seis) puntos en cada uno. Cada parcial tiene una sola instancia de recuperación.

El examen final es escrito.

### CONDICIONES DE PROMOCIONALIDAD:

La asignatura no tiene sistema de promoción.

## **10. VIAJES DE CAMPAÑA**

## **11. OTRAS ACTIVIDADES PREVISTAS**

## **12. BIBLIOGRAFIA**

Alexopoulos C. y Mims C.N. (1984). Introducción a la Micología (Trad) OMEGA.  
Barcelona 638p.

- Atlas, R.M. y Bartha, R. (2001). Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Cuarta edición. Ed Addison Wesley
- Deacon, J.W. (2005) Modern Mycology. 4th edition, Wiley Blackwell, USA.
- Frioni, L. (2006) Microbiología básica, ambiental y agrícola. Universidad de la República-Facultad de Agronomía. Uruguay.
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Parker, J. Brock Biología de los microorganismos. 10th Ed. (castellano). Pearson, prentice Hall. Madrid.
- Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2015). *Brock Biología de los microorganismos*. 14° Edición. Editorial Pearson Educación, S.A.
- Prescott LM, Harley JP, Klein DA (2002). *Microbiology*. 5° Edición. Editorial McGraw Hill, United States.
- Schlegel, H.G. (1997). “Microbiología general”. Ediciones Omega, S.A.
- Tortora G.J., Funke, B.R., Case C.L. (2007). *Introducción a la Microbiología*. 9° Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires.

#### **Bibliografía de consulta:**

- Trabajos científicos de divulgación internacional de reciente publicación para la actualización bibliográfica de los temas abordados
- Carballal, G.; Oubiña, J. R. (2015) Virología Médica. Librería El Ateneo, 4ta edición.
- Fields, B., Knipe, D., y otros. (2013). Virology. Vol 1 y 2, sexta edición. Ed. Raven Press, New York.